

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DE 198 38 347 C2 Title: Guide rail and method for manufacturing said guide rail for a cable or Bowden window lifter

The guide rail (10) for a vehicle window, which has a lifting mechanism using a cable, has a guide section with sliding surfaces (12) to hold and guide a moving window carrier with a sliding movement on the guide rail (10). It has at least one mounting zone (31, 32) for fitting to a vehicle door, at least partially of plastics, together with a stiffening zone (2) with stiffening units (20) such as ribs and/or honeycomb members at right angles to the surface of the stiffening zone and preferably integrated into it. At least one mounting zone (31, 32) is part of the stiffener section (2). The reverse sides of the sliding surfaces (11, 12) are not bonded directly to the stiffeners (20). The stiffener section (2) is of a plastics with a high mechanical strength together with glass or carbon fibers, and the guide (1) is of a plastics with a low friction effect.

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 38 347 C 2**

⑤1 Int. Cl. 7:
E 05 F 11/48
B 60 J 1/17

⑳ Aktenzeichen: 198 38 347.9-23
㉑ Anmeldetag: 14. 8. 1998
㉒ Offenlegungstag: 24. 2. 2000
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 5. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ **Patentinhaber:**
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 96450 Coburg,
DE

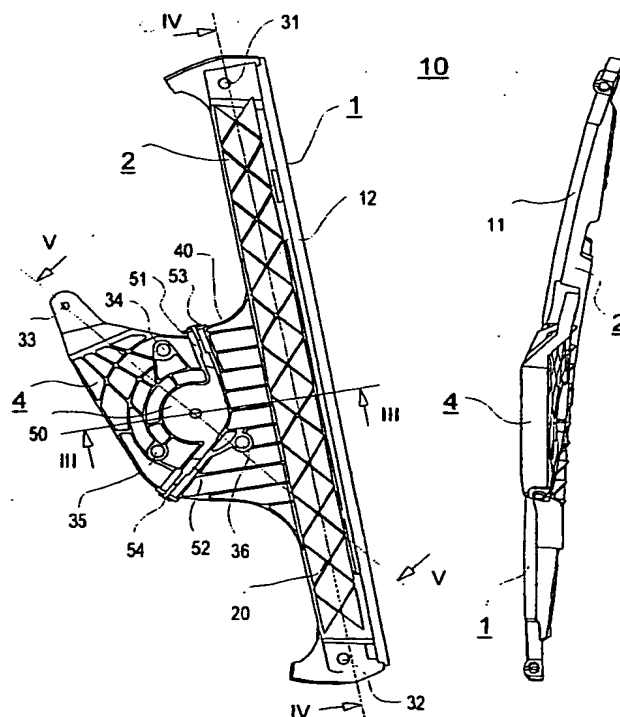
㉕ **Vertreter:**
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

㉖ **Erfinder:**
Seliger, Tillmann, 96052 Bamberg, DE; Kinnell,
Craig, 96450 Coburg, DE; Kämmler, Georg, 96450
Coburg, DE

㉗ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:**
DE 41 31 098 C2
EP 05 61 440 A1

㉘ **Führungsschiene und Verfahren zur Herstellung einer Führungsschiene für einen Seil- oder
Bowdenrohr-Fensterheber**

㉙ Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber mit einem Führungsbereich mit Gleitflächen zur Aufnahme und Gleitführung eines verschiebbar auf der Führungsschiene gelagerten Mitnehmers und mit mindestens einem Befestigungsbereich zum Verbinden der Führungsschiene mit einer Befestigungsbasis einer Fahrzeugaufhängung, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Führungsbereich (1) der Führungsschiene aus Kunststoff besteht und daß der Führungsbereich (1) mit einem Versteifungselemente (20) aufweisenden Versteifungsbereich (2) verbunden ist, wobei der mindestens eine Befestigungsbereich (31, 32) Teil des Versteifungsbereichs (2) ist.



DE 198 38 347 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie auf ein Verfahren zur Herstellung einer Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 20.

Es sind metallische Führungsschienen für Seilfensterheber bekannt, deren Oberflächen teilweise beschichtet sind und die Bestandteil einer Fensterheber-Baugruppe sind, die entsprechend gefügt und montiert werden muß. Je nach dem verwendeten Metall und der Anzahl und Art der Füge- und Montageverfahren ist die so hergestellte Fensterheber-Baugruppe relativ schwer. Durch jedes der für die Einzelteile und gegebenenfalls Oberflächenbeschichtungen verwendete Herstellverfahren und durch jedes verwendete Füge- und Montageverfahren erhöhen sich die Fehlermöglichkeiten, die die Qualität des Fensterhebers negativ beeinflussen können.

Durch das relativ aufwendige Herstellverfahren und damit verbunden durch den Aufwand bei der Entwicklung und Qualitätssicherung sind die Herstellkosten hoch. Weiterhin ist es erforderlich, aufgrund der ungünstigen Reibpaarungen zwischen den Metalloberflächen der Führungsschienen und den Gleitstücken zur Scheibeführung die Kontaktfläche zusätzlich zu schmieren und gegebenenfalls die Führungsschiene zu beschichten.

Aus der DE 41 31 098 C2 ist eine Führungsschiene für Seilfensterheber bekannt, deren Umlenkbereiche gleichzeitig zur Befestigung der Führungsschiene am Türinnenblech vorgesehen sind. Zu diesem Zweck wird ein Befestigungsbolzen durch die Seilumlenkung, z. B. eine Seilrolle, geführt und mit dem Türinnenblech verbunden. Dadurch kann der Kraftfluß ohne Umlenkung über die Führungsschiene direkt in die Türkarosserie eingeleitet werden, so daß die Führungsschiene überwiegend Führungsaufgaben und die Übertragung von Querkraften beim Türzuschlagen wahrnehmen muß. In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, die bisher verwendeten Führungsschienen aus Metall durch Kunststoff-Führungsschienen zu ersetzen. Nähere Angaben zum konstruktiven Aufbau der Kunststoff-Führungsschiene werden nicht gemacht.

Aus der EP 0 561 440 A1 ist ein Montageträger zur Montage einer Fensterscheibe und eines Fensterhebers in einer Fahrzeuggtür bekannt, der einteilig aus Kunststoff gefertigt ist und eine zentrale Befestigungsplatte zur Aufnahme des Fensterhebers und mehrere sternförmig von der zentralen Befestigungsplatte ausgehende und mit dieser einteilig verbundene Hohlspeichen aufweist, an deren Enden ebenfalls einteilig Führungskanäle zur Aufnahme der Fensterscheibenkanten vorgesehen sind. Die Hohlspeichen weisen mehrere integral mit ihnen verbundene Befestigungsklammern auf, die zur Befestigung des Montageträgers an der Fahrzeuggtür dienen.

Die Fensterführungskanäle zur Aufnahme der Fensterscheibenkanten sind von beabstandeten Seitenwänden begrenzt, die aus mehreren von einer Basis ausgehenden und wechselseitig versetzt zueinander angeordneten Laschen bestehen. In den Fensterführungskanälen zwischen den Laschen ist ein Gleitstreifen aus einem Elastomer eingelegt, um die Gleitfähigkeit bei der Führung der Fensterscheibenkanten zu verbessern. Als Alternative ist vorgesehen, die Fensterführungskanäle aus separatem Kunststoffmaterial oder aus metallischen Gleitstreifen herzustellen, die in geeigneter Weise an den Enden der Hohlspeichen des Montageträgers befestigt werden. Die notwendige Steifigkeit des bekannten Montageträgers wird durch die Form der Hohl-

speichen sowie durch eine Kreuzverrippung des zentralen Befestigungsteils hergestellt.

Der bekannte Kunststoff-Montageträger weist eine komplexe Form auf, die nur mit erheblichem Aufwand zur Einhaltung der engen Fertigungstoleranzen herstellbar ist. Den aufgabenbedingten Anforderungen an die Festigkeits- und Führungseigenschaften, die an ein Fensterhebermodul gestellt werden, kann der bekannte Montageträger nur bedingt gerecht werden, weshalb zusätzlich Maßnahmen zur Erhöhung der Steifigkeit und zur Verbesserung der Gleiteigenschaften in den Führungskanälen zur Aufnahme der Fensterscheibe erforderlich sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Führungsschiene und ein Verfahren zur Herstellung der Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber der eingangs genannten Art anzugeben, der die Verwendung von Kunststoff erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch eine Führungsschiene mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Da die Führungsschiene teilweise oder vollständig aus Kunststoff besteht sowie durch die konstruktive Unterteilung der Führungsschiene in einen Führungsbereich, der überwiegend die Aufgabe der Gleitführung übernimmt und in einen Versteifungsbereich, der für die erforderliche Biege- und Torsionssteifigkeit sorgt und überwiegend die mechanisch tragenden Funktionen der Führungsschiene übernimmt, wird eine Führungsschiene bereitgestellt, die sich durch ein geringes Gewicht und geringe Herstellungskosten auszeichnet. Durch die Integration mehrerer Funktionen, die bisher meist aus mehreren anschließend zu montierenden Einzelteilen gefertigt wurden, werden Fehlermöglichkeiten ausgeschlossen bzw. verringert und damit die Qualität der Baueinheit insgesamt verbessert.

Die erfindungsgemäße Ausbildung einer Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber wird sowohl den mechanischen Beanspruchungen einer Führungsschiene in Bezug auf die Biege- und Torsionssteifigkeit als auch den tribologischen Anforderungen an eine Führungsschiene in Bezug auf die Abriebfestigkeit, gute Gleiteigenschaften zur Scheibeführung und eine geringstmögliche Geräuschentwicklung gerecht.

Durch die zumindest teilweise Ausbildung der Führungsschienen aus Kunststoff können die bei der Konstruktion von Kunststoffteilen größeren Gestaltungsfreiheiten genutzt werden. Durch die Abstimmung tribologisch besonders geeigneter Reibpaarungen aus Kunststoffen zwischen dem Führungsbereich der Schiene und dem Gleitstück zur Scheibeführung ist die Möglichkeit gegeben, diese Reibpaarung ohne zusätzliche Schmierung zu betreiben und so wirtschaftlich und technologisch eine Produktverbesserung herbeizuführen.

Vorzugsweise sind die Rückseiten der Gleitflächen des Führungsbereichs nicht unmittelbar mit den Versteifungselementen verbunden, so daß die notwendige aber auch hinreichende Trennung zwischen dem Führungsbereich und dem Versteifungsbereich gewährleistet ist. Versteifungselemente können somit in allen Bereichen der Führungsschiene angeordnet werden, nur nicht im Bereich der Gleitflächen, d. h. im Bereich des Weges der Fensterscheibenmitnehmer. Die Vorderseite der Führungsflächen oder -bereiche stellt dabei den Kontakt mit den Fensterscheibenmitnehmern bzw. Gleitern her.

Die Versteifungselemente bestehen vorzugsweise aus Rippen und/oder Stegen, die an eine Fläche des Versteifungsbereichs vorzugsweise integral und im wesentlichen senkrecht zur Fläche des Versteifungsbereichs angeformt sind. Die Rippen und/oder Stege können insbesondere als Waffelmuster oder Kreuzverrippung ausgebildet sein. Alter-

nativ können die Versteifungselemente aus Hohlprofilen bestehen.

Durch die Anordnung von Versteifungselementen, wie Rippen, Stege oder Hohlprofile, im Versteifungsbereich wird ein günstiges Steifigkeits-Massenverhältnis erreicht.

Vorzugsweise sind um Krafteinleitungspunkte, beispielsweise im Bereich der Befestigungsstellen zum Verbinden der Führungsschiene mit einem Innenblech, einem Türmodul oder dgl. und/oder um Befestigungsstellen für zusätzliche Bauteile wie Fensterhebermotoren, Seilrollen oder dergleichen strahlenförmig von den Krafteinleitungspunkten ausgehende Rippen und/oder Stege angeordnet.

Dadurch werden die von den Befestigungsstellen ausgehenden Kräfte unmittelbar in die Kreuzverrippungsstruktur des Versteifungsbereichs eingeleitet, so daß die Stabilität der Führungsschiene auch an diesen notwendigen Schwachstellen gewährleistet ist.

Durch die Unterteilung der Führungsschiene in einen Versteifungsbereich und einen Führungsbereich ist die Voraussetzung dafür geschaffen, daß der Versteifungsbereich aus einem Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und der Führungsbereich aus einem Kunststoff mit guten tribologischen Eigenschaften gefertigt werden kann, wobei beide Bereiche integral miteinander verbunden werden und somit eine konstruktive Einheit ergeben. Durch die Herstellung der Führungsschiene im Zwei- oder Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren kann die Unterteilung der Führungsschiene in einen Versteifungsbereich mit einem Werkstoff mit hoher Festigkeit und hohem E-Modul und einen Führungsbereich mit Stegen, Rippen oder Führungselementen aus einem tribologisch günstigen Werkstoff realisiert werden, der auf niedrige Reibbeiwerte, geringen Abrieb und niedrigen Geräuschpegel hin optimiert ist.

Dabei erweist es sich als vorteilhaft, den Führungsbereich über einen kurzen Hebelarm mit dem Versteifungsbereich zu verbinden und zumindest teilweise eine größere Materialdicke zu wählen.

Vorzugsweise wird der Versteifungsbereich nach dem Prinzip der Biegeträgerkonstruktion gestaltet und weist zusätzliche, den Kunststoff verstärkende Fasern, insbesondere Glas- oder Kohlefasern, auf. Beispielsweise weist der mittlere Teil des Versteifungsbereichs einen größeren Querschnitt auf als dessen Enden.

Bei einer Kombination einer Kunststoff-Führungsschiene mit einem Metallprofil wird der Versteifungsbereich der Schiene aus Metall hergestellt, während der Führungsbereich der besseren tribologischen Eigenschaften wegen aus Kunststoff besteht. Dabei besteht der Versteifungsbereich aus einem Metallprofil mit günstigen mechanischen Eigenschaften und zeichnet sich durch ein hohes Widerstandsmoment bei relativ geringem Gewicht aus. Der Führungsbereich aus Kunststoff ist mit dem Metallprofil form- und/oder kraftschlüssig verbunden, beispielsweise durch vollständiges oder teilweises Umspritzen des die Tragkonstruktion bildenden Metallprofils, durch Koextrusion des Kunststoffs auf dem Metallprofil oder durch nachträgliches Fügen des Kunststoffs und Metalls durch Kleben, Schweißen, Clipsen oder Stecken.

Beim Umspritzen des Metallprofils mit Kunststoff kann der Kunststoff neben der Führungsfunktion auch zur gezielten weiteren Versteifung des Metallprofils beitragen, indem durch Verrippungen und Aussteifungen eine Hybridstruktur erzeugt wird, die sowohl biege- als auch torsionssteif ist. Auf diese Weise kann ein einfaches, biegesteifes Metallprofil mit den Kunststoffrippen oder der Kunststoffstruktur zu einem torsions- und biegesteifen Funktionselement gemacht werden.

Weiterhin kann das Metallprofil in einen Kanal des

Kunststoffkörpers der Führungsschiene eingesteckt sein. Alternativ kann an das biegesteife Metallprofil zur Verbesserung der Torsionssteifigkeit eine Kunststoffstruktur angespritzt sein. Da beispielsweise ein U-Profil nicht sehr verwindungssteif ist, wird durch Anspritzen einer Kunststoffstruktur das Profil verwindungssteif, obwohl der Kunststoff selbst insbesondere wegen seiner guten tribologischen Eigenschaften verwendet wird.

Die Führungsbereiche in Form von Führungsstegen, Rippen oder Führungselementen können mit einem Gleitlack überzogen oder mit einem geeigneten Substrat vakuum- oder plasmabeschichtet werden, beispielsweise mittels Plasma- CVD-Beschichtung, um die tribologischen Eigenschaften zu verbessern. Dabei kann der Gleitlack auch auf Kunststoff angewendet werden, wenn der Kunststoff mit guten mechanischen Festigkeitseigenschaften besonders tragfähig ist, aber keine besonders guten tribologischen Eigenschaften aufweist.

Eine Verbesserung der tribologischen Eigenschaften sowie auch der mechanischen Eigenschaften kann durch eine Vernetzung der Molekülstruktur zumindest der Oberfläche des verwendeten Werkstoffs erreicht werden, beispielsweise durch Einwirkung geeigneter chemischer Mittel oder durch eine ionisierende Strahlung, insbesondere eine Gammastrahlung. Ein thermoplastischer Werkstoff wird dabei zumindest teilweise in den duroplastischen Zustand überführt.

Die Festigkeit und Steifigkeit der Kunststoffschiene kann durch den Einsatz spezieller Werkzeug- und Verfahrenstechniken weiter gesteigert werden, beispielsweise durch den Einsatz eines Kaskadenangußsystems, durch das unerwünschte Bindenähte vermieden werden, oder durch Gentakt-Spritzgießen mit faserverstärkten oder mit LCP-Werkstoffen, wodurch eine verstärkte Orientierung der Molekülstruktur und damit ein höheres E-Modul erreicht wird.

Der Verstärkungsbereich kann im Gegensatz zum durchgehenden Metallprofil so gestaltet werden, daß gemäß dem auftretenden Biegemoment der Querschnitt über die Länge hin entsprechend angepaßt ausgelegt wird.

Zur Herstellung der Kunststoffschiene kann speziell bei einem Einsatz langglasfaserverstärkter Thermoplaste ein Spritzpräge- oder Gasinnendruckverfahren eingesetzt werden, um die Materialeigenschaften bestmöglich zu nutzen und besonders verzugsarm zu fertigen.

Um die Kunststoffschiene ohne aufwendige Werkzeugtechnik sowohl mechanisch steif zu machen und trotzdem an der Oberfläche eine für Reibpaarungen günstige Oberfläche zu erzeugen, kann das 2-K-Spritzen im Overmoulding-Verfahren vorteilhaft eingesetzt werden. Die Oberfläche, besonders der der tribologischen Belastung ausgesetzte Führungsbereich, kann dabei durch ein unverstärktes Material ausgebildet werden, der Kern dagegen durch ein faserverstärktes Material.

An den Übergängen des Versteifungsbereiches zu den Befestigungspunkten der Führungsschiene können flexible Bereiche angeordnet werden, um einen Ausgleich für Längen- und/oder Winkeltoleranzen und gegebenenfalls vorliegenden Wärmedehnungsdifferenzen zwischen der Führungsschiene und der Türstruktur zu schaffen.

Die Führungsschiene kann als Kunststoffbauteil weitere angrenzende Bauteile oder deren Funktionen integrieren. Diese können z. B. eine Grundplatte, ein Lagerdeckel, Lagerstellen und Befestigungsstellen sein. Die Führungsschiene kann Bestandteil eines größeren Türmoduls sein, das weitere Funktionen integriert, wie beispielsweise ein Türschloß, die Türelektronik und Dichtfunktionen.

Als weitere Integrationsmöglichkeiten sind das Anspritzen der Umlenkrollen mit anschließend drehbarer Lagerung im 2-K-Verfahren möglich. Voraussetzung hierfür ist die

Befestigung, z. B. die Vernietung oder Verschraubung der Schiene an der Türstruktur an den Lagerstellen der Umlenkrollen.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 – eine Draufsicht auf eine Führungsschiene mit einem Führungsbereich, einem Versteifungsbereich sowie Befestigungs- und Anlenkstellen;

Fig. 2 – eine perspektivische Seitenansicht der Führungsschiene gemäß **Fig. 1**;

Fig. 3 – einen Schnitt durch die Führungsschiene entlang der Linie III-III in **Fig. 1**;

Fig. 4 – einen Schnitt durch die Führungsschiene entlang der Linie IV-IV in **Fig. 1**;

Fig. 5 – einen Schnitt durch die Führungsschiene entlang der Linie V-V in **Fig. 1**;

Fig. 6 – eine schematische Schnittdarstellung eines teilweise mit Kunststoff umspritzten Metallprofils;

Fig. 7 – eine schematische Seitenansicht und

Fig. 8 – eine schematische Draufsicht auf eine Führungsschiene mit Längsdehnungsbereichen zwischen dem Versteifungs- und Befestigungsbereich.

Die in **Fig. 1** in einer Draufsicht, in **Fig. 2** in einer perspektivischen Seitenansicht sowie in den **Fig. 3** bis **5** in mehreren Schnitten dargestellte Führungsschiene **10** mit einstückig angeformter Grundplatte bzw. Lagerstelle **4** für eine Seilrolle und Anlenkpunkten **34** bis **36** für einen Lagerdeckel bzw. einen Fensterheberantrieb besteht vollständig aus Kunststoff oder einem teilweise mit Kunststoff umspritzten Metallprofil in der vorstehend beschriebenen Ausführung, Materialwahl und Materialzusammensetzung. Die Führungsschiene **10** ist in einen Führungsbereich **1** und einen Versteifungsbereich **2** unterteilt und weist zwei Befestigungsstellen **31**, **32** auf, an denen sie mit einer Befestigungsbasis einer Fahrzeugschür, beispielsweise mit einer Trägerplatte oder einem Türinnenblech verbunden wird.

Der Führungsbereich **1** weist eine vordere Gleitfläche **11** und eine hintere Gleitfläche **12** zur Aufnahme eines Fenster-scheiben-Mitnehmers oder Gleiters auf, der in Längsrichtung der Führungsschiene **10** auf den Gleitflächen **11**, **12** und diese formschlüssig umgreifend entlangleitet.

Der Versteifungsbereich **2** weist Versteifungselemente **20** auf, die senkrecht von der Fläche des Versteifungsbereichs **2** abstehen und ein Waffelmuster bzw. eine Kreuzverrippung bilden. Wie insbesondere der Schnittdarstellung in **Fig. 3** entlang der Linie III-III und **Fig. 5** entlang der Linie V-V gemäß **Fig. 1** zu entnehmen ist, ist der Führungsbereich **1** über einen kurzen Hebelarm **9** mit dem Versteifungsbereich **2** verbunden, so daß ein hohes Widerstandsmoment gegen ein Verbiegen des Führungsbereichs **1** infolge des auf den Gleitflächen **11**, **12** entlanggleitenden Mitnehmers mit daran befestigter Fensterscheibe gewährleistet ist. Weiterhin verdeutlichen die **Fig. 1**, **3** und **5**, daß die die Rückseite der Führungsflächen des Führungsbereichs **1** bildende Gleitfläche **12** nicht mit den als Rippen bzw. Stege ausgebildeten Versteifungselementen **20** des Versteifungsbereichs **2** in Verbindung steht, da ein zusätzlicher Steg **9** zwischen dem Führungsbereich **1** und dem Versteifungsbereich **2** angeordnet ist und beide Bereiche einstückig miteinander verbindet.

Die an den Versteifungsbereich **2** anschließende Lagerstelle **4** weist eine Vielzahl senkrecht von der Grundfläche der Lagerstelle **4** abstehende Rippen oder Stege **40** auf, die teilweise strahlenförmig um Anlenkpunkte **34** bis **36** für einen Lagerdeckel, Fensterheberantrieb oder dgl. angeordnet sind und so zu einer optimalen Kraftübertragung auf den Versteifungsbereich **2** sorgen. In gleicher Weise dienen parallel verlaufende Rippen oder Stege der Erhöhung der Fe-

stigkeitsstruktur der Führungsschiene **10**.

Die Lagerstelle **4** weist einen hohlzylindrischen Innenraum **50** als Teil eines Antriebsgehäuses auf, von dem zwei Einführungskanäle **51**, **52** für ein Antriebsseil ausgehen, dessen Bowdenhülle an Bowdenabstützungen **53**, **54** mit dem Antriebsgehäuse verbunden ist. Das Antriebsseil wird jeweils über eine obere und untere Umlenkung im Bereich der Befestigungsstellen **31**, **32** mit dem auf dem Führungsbereich **1** verstellbar geführten Mitnehmer verbunden. In den hohlzylindrischen Innenraum **50** des Antriebsgehäuses wird eine Seiltrommel eingelegt, deren zylindrische Außenfläche mit Seilführungen zur Aufnahme des Antriebsseils versehen ist.

Eine weitere Befestigungsstelle **33** dient zur Anlenkung der Lagerstelle **4** bzw. zur zusätzlichen Abstützung der Führungsschiene **10** an der Befestigungsbasis der Fahrzeugschür, d. h. an einer Trägerplatte, einem Türinnenblech oder einem Türmodul, in das die Führungsschiene **10** bei Bedarf auch integrierbar ist.

Die in den **Fig. 1** bis **5** dargestellte Führungsschiene kann wahlweise komplett oder teilweise aus Kunststoff mit den vorstehend beschriebenen konstruktiven Merkmalen und Zusammensetzungen des Kunststoffs gefertigt werden. Durch die Unterteilung der Führungsschiene in einen Führungsbereich und einen Versteifungsbereich ist die Wahl eines Zwei- oder Mehrkomponenten-Spritzgießverfahrens möglich, bei dem der Versteifungsbereich aus einem Werkstoff mit hoher Festigkeit und hohem E-Modul besteht, und für den Führungsbereich ein tribologisch günstiger Werkstoff gewählt wird, der auf niedrige Reibbeiwerte, geringen Abrieb und niedrigen Geräuschpegel hin optimiert ist.

In einer alternativen Ausführungsform kann der Versteifungsbereich der Führungsschiene auch aus einem Metallprofil mit günstigen mechanischen Eigenschaften, das ein hohes Widerstandsmoment bei relativ geringem Gewicht gewährleistet, hergestellt werden, während der Führungsbereich der besseren tribologischen Eigenschaften wegen aus Kunststoff besteht. Beide Bereiche können form- und/oder kraftschlüssig miteinander verbunden werden, beispielsweise durch Umspritzen des Metallprofils mit einem Kunststoff, der neben der Führungsfunktion auch zur gezielten weiteren Versteifung des Metallprofils beiträgt, indem durch Verrippungen und Aussteifungen eine Hybridstruktur erzeugt wird, die sowohl biege- als auch torsionssteif ist.

Eine solche Struktur ist in **Fig. 6** dargestellt und zeigt ein Metallprofil **7**, das mit einem Kunststoff **6** teilweise umspritzt ist und zwar dort, wo der Führungsbereich **1** bzw. die Gleitflächen **11**, **12** dies erfordern und zusätzlich in Bereichen des Versteifungsbereichs **2** zur weiteren Versteifung des Metallprofils sowie aus spritztechnischen Gründen zur formschlüssigen Verbindung des Kunststoffs **6** mit dem Metallprofil **7**.

Alternativ hierzu kann die Verbindung zwischen dem Metallprofil und dem Kunststoff durch Koextrusion oder durch nachträgliches Fügen in Form von Kleben, Schweißen, Clipsen oder Stecken erfolgen.

Sowohl in der Anordnung gemäß **Fig. 6** als auch in der vorstehend beschriebenen Anordnung gemäß den **Fig. 1** bis **5** kann der Führungsbereich **1** zusätzlich mit einem Gleitlack oder mit einem geeigneten Substrat vakuum- oder plasmabeschichtet werden, um auf diese Weise die tribologischen Eigenschaften des Führungsbereichs **1** weiter zu verbessern.

In den **Fig. 7** und **8** ist eine weitere Möglichkeit dargestellt, die erfindungsgemäßen Merkmale einer Führungsschiene umzusetzen.

Diese Ausführungsform zeigt einen Versteifungsbereich **2**, der nach dem Prinzip der Biegeträgerkonstruktion gestal-

tet ist und mittig einen größeren Querschnitt aufweist als an den Enden. An diese schließen sich flexible Bereiche 81, 82 an, die den Versteifungsbereich 2 mit Befestigungsstellen 37, 38 verbinden und einen Ausgleich für Längen- und/oder Winkeltoleranzen sowie von Wärmedehnungsdifferenzen zwischen der Führungsschiene und der Befestigungsbasis der Fahrzeughür schaffen. Der Versteifungsbereich 2 ist in der vorstehend beschriebenen Weise mit dem Führungsbereich 1 so verbunden, daß die Rückseiten der Gleitflächen des Führungsbereichs nicht unmittelbar mit den Versteifungselementen des Versteifungsbereichs 2 verbunden sind.

In dieser Konfiguration sowie in der Ausführungsform gemäß den Fig. 1 bis 5 können weitere angrenzende Bauteile oder deren Funktionen in die Führungsschiene integriert werden, wie beispielsweise eine Grundplatte, Lagerdeckel, Lagerstellen oder Befestigungsstellen. Eine weitere Integrationsmöglichkeit besteht in dem Anspritzen der Umlenkrollen mit anschließend drehbarer Lagerung im Zwei- oder Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren, indem die Führungsschiene in einem ersten Spritzvorgang mit Kavitäten im Bereich der Umlenkrollen und Achsen gespritzt und in einem zweiten Spritzvorgang die Umlenkrolle ausgespritzt wird. Die Befestigung, d. h. Vernietung oder Verschraubung der Führungsschiene an der Befestigungsbasis der Fahrzeughür kann entsprechend den Merkmalen der DE 41 31 098 C2 erfolgen, indem die Achse der Umlenkrolle unmittelbar mit der Befestigungsbasis verbunden wird.

Patentansprüche

1. Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber mit einem Führungsbereich mit Gleitflächen zur Aufnahme und Gleitführung eines verschiebbar auf der Führungsschiene gelagerten Mitnehmers und mit mindestens einem Befestigungsbereich zum Verbinden der Führungsschiene mit einer Befestigungsbasis einer Fahrzeughür, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Führungsbereich (1) der Führungsschiene aus Kunststoff besteht und daß der Führungsbereich (1) mit einem Versteifungselemente (20) aufweisenden Versteifungsbereich (2) verbunden ist, wobei der mindestens eine Befestigungsbereich (31, 32) Teil des Versteifungsbereichs (2) ist.
2. Führungsschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückseiten (12) der Gleitflächen (11, 12) des Führungsbereichs (1) nicht unmittelbar mit den Versteifungselementen (20) verbunden sind.
3. Führungsschiene nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Versteifungselemente (20) aus Rippen und/oder Stegen bestehen, die an eine Fläche des Versteifungsbereichs (2) vorzugsweise integral und im wesentlichen senkrecht zur Fläche des Versteifungsbereichs (2) angeformt sind.
4. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen oder Stege (20) als Waffelmuster oder Kreuzverrippung ausgebildet sind.
5. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß um Krafteinleitungspunkte wie Befestigungs- und Lagerstellen (31 bis 38) strahlenförmig von den Krafteinleitungspunkten ausgehende oder parallel zueinander verlaufende Rippen und/oder Stege (40) angeordnet sind.
6. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Versteifungselemente, Rippen oder Stege (20, 40) aus Hohlprofilen bestehen.
7. Führungsschiene nach mindestens einem der voran-

gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsbereich (2) aus einem Kunststoff mit hoher mechanischer Festigkeit und der Führungsbereich (1) aus einem Kunststoff mit guten tribologischen Eigenschaften besteht.

8. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsbereich (2) nach dem Prinzip der Biegeträgerkonstruktion gestaltet ist und daß der Kunststoff verstärkende Fasern enthält, insbesondere Glas- oder Kohlefasern.

9. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsbereich (2) aus einem Metallprofil oder aus Kunststoff (6) mit einem verstärkenden Metallprofil (7) besteht.

10. Führungsschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallprofil (7) ganz oder teilweise mit Kunststoff (6) umspritzt ist.

11. Führungsschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallprofil (7) mit dem Kunststoffkörper der Führungsschiene (1) durch Kleben, Schweißen oder Clipsen verbunden ist.

12. Führungsschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallprofil (7) in einen Kanal des Kunststoffkörpers der Führungsschiene (1) eingesteckt ist.

13. Führungsschiene nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an das biegesteife Metallprofil (7) zur Verbesserung der Torsionssteifigkeit eine Kunststoffstruktur (6) angespritzt ist.

14. Führungsschiene nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallprofil (7) durch Koextrusion mit Kunststoff (6) zur Führungsschiene (1) ausgebildet ist.

15. Führungsschiene nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsbereich (1) aus einem Teil des Metallprofils (7) besteht und mit einem Gleitlack beschichtet ist.

16. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffe für den Führungsbereich (1) und für den Versteifungsbereich (2) mittels Zwei- oder Mehrkomponenten-Kunststofftechnik zur Führungsschiene (10) geformt sind.

17. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsstellen (31, 32; 37, 38) der Führungsschiene (10) in den Umlenkbereichen des Seils vorgesehen sind und daß zwischen dem Mittelteil der Führungsschiene (10) und wenigstens einem Umlenkbereich ein Ausgleichsbereich (81, 82) zur Kompensation von thermisch bedingten Unterschieden der Längenausdehnung der Führungsschiene (10) und der aus Metall bestehenden Befestigungsbasis (37, 38) und/oder zur Kompensation von Fluchtungsfehlern zwischen dem Umlenkbereich der Führungsschiene (10) und der Befestigungsbasis vorgesehen ist.

18. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine einstückig angeformte Grundplatte und/oder einstückig angeformte Lagerstellen (4) für ein Getriebeelement oder mehrere Getriebeelemente und/oder einstückig angeformte Befestigungsstellen (31 bis 36).

19. Führungsschiene nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (10) Bestandteil eines Türmoduls aus Kunststoff ist.

20. Verfahren zur Herstellung einer Führungsschiene für einen Seil- oder Bowdenrohr-Fensterheber mit einem Führungsbereich mit Gleitflächen zur Aufnahme und Gleitführung eines verschiebbar auf der Führungsschiene gelagerten Mitnehmers und mit mindestens einer Befestigungsstelle zum Verbinden der Führungsschiene mit einer Befestigungsbasis einer Fahrzeugtür, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Führungsbereich (1) der Führungsschiene aus Kunststoff gezogen, gepreßt oder gegossen und an einen Versteifungselemente (20) aufweisenden Versteifungsbereich (2) angeformt oder mit diesem verbunden wird. 5
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (10) aus einem homogenen Kunststoff hergestellt wird. 15
22. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (10) aus einem Gemisch und/oder einer Verbindung von Kunststoffen mit unterschiedlichen Eigenschaften in einem Fertigungsgang hergestellt wird. 20
23. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsschiene (10) aus einer Kombination von Kunststoff und Metall in einem Fertigungsgang hergestellt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß eine metallische Tragkonstruktion vollständig oder teilweise mit Kunststoff umspritzt wird. 25
25. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß Kunststoff auf ein Metallprofil koextrudiert wird. 30
26. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoff- und Metallteile der Führungsschiene (10) nachträglich miteinander verklebt, verschweißt, geclipst oder gesteckt werden.
27. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß ein einfaches biegesteifes Metallprofil in Hybridtechnik mit Kunststoffrippen und/oder einer Kunststoffstruktur zu einem torsions- und biegesteifen Funktionselement geformt wird. 35
28. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Urformen der Führungsschiene (10) der Kunststoff des Führungsbereichs (1) mit Mitteln behandelt wird, die zu einer Verbesserung der tribologischen Eigenschaften des Führungsbereichs (1) führen. 45
29. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vernetzung der Molekülstruktur durch Einwirkung geeigneter chemischer Mittel oder durch ionisierende Strahlung herbeigeführt wird. 50
30. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff von einem thermoplastischen in einen duroplastischen Zustand überführt wird.
31. Verfahren nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Molekülstruktur des Kunststoffs durch Gegentakt-Spritzgießen, Spritzprägen mit Glasfasern und/oder Overmoulding einheitlich ausgerichtet wird. 55

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

Fig. 3

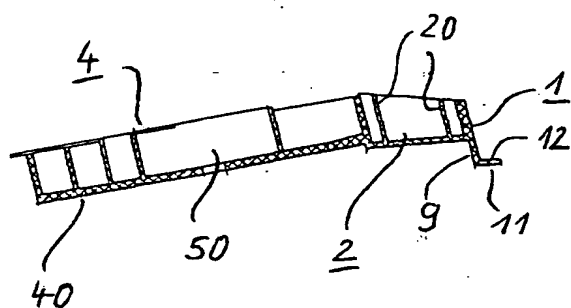


Fig. 4

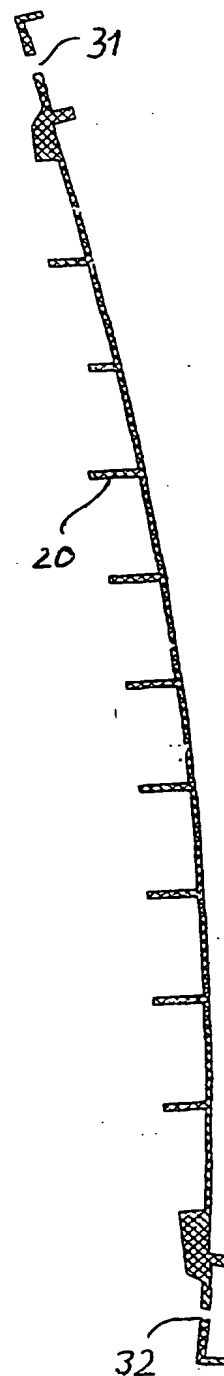


Fig. 5

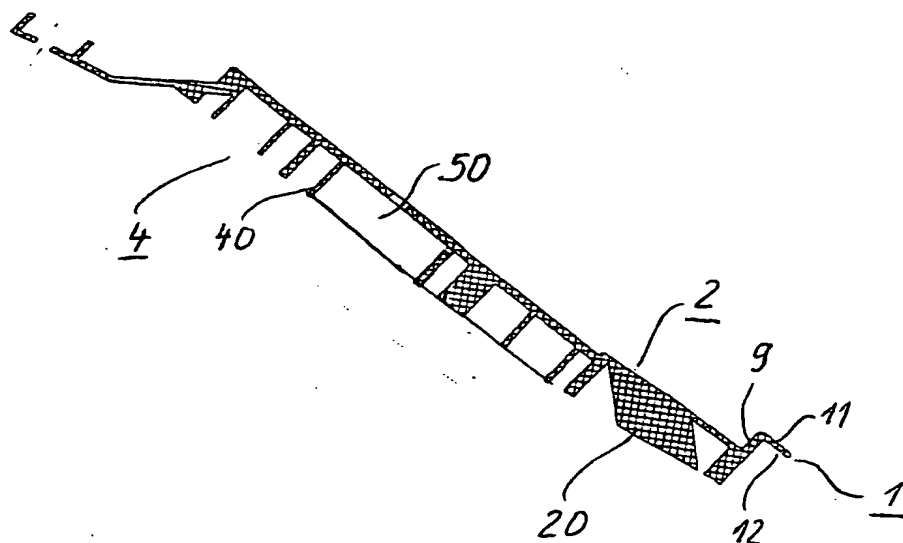


Fig. 6

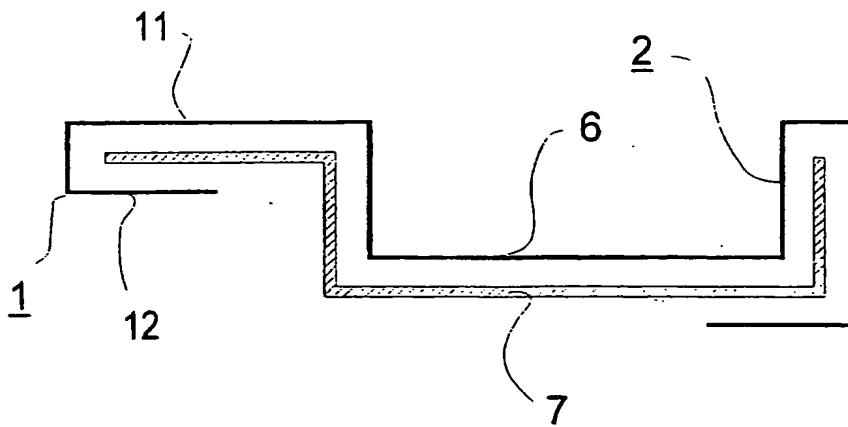


Fig. 7

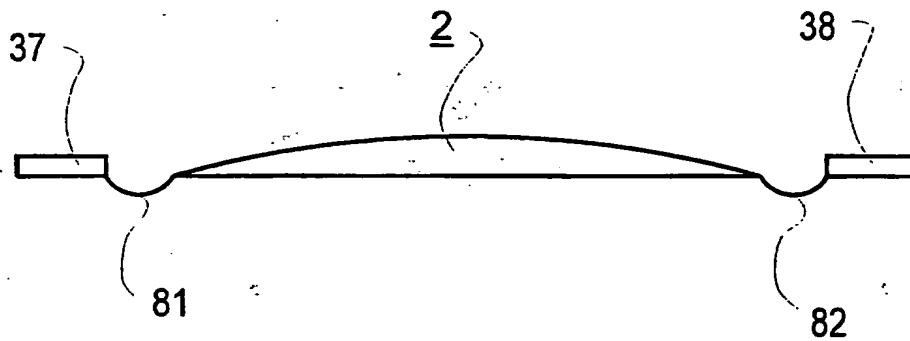


Fig. 8

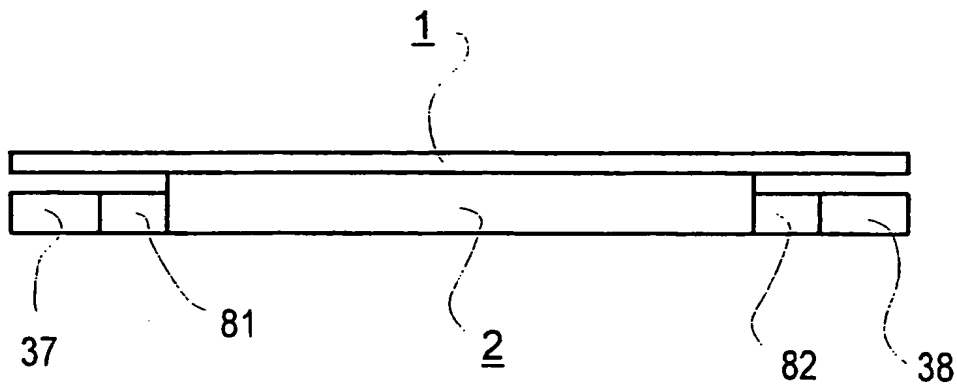


Fig. 1

Fig. 2

